

## Posudek na diplomovou práci Bc. Matěje Žáčka

### „Regenerativní zesilovač s aktivním prostředím Yb:KYW“

Předložená diplomová práce psaná v českém jazyce má celkem 56 stran. Je rozdělena do sedmi kapitol, přičemž kapitoly 1 – 3 spadají do základního teoretického přehledu o zkoumané problematice a stavu techniky, výsledky v kapitolách 4 – 7 pak představují vlastní experimentální přínos studenta. Hlavním tématem práce je seznámení s problematikou zesilování laserových pulsů v ytterbiem dotovaných wolframátech s cílem vedoucím k návrhu a konstrukci pulsního laserového systému na bázi CPA techniky (zesilování čerpovaných pulsů) s výstupní energií v pulsu v řádu jednotek mJ a opakovací frekvencí pulsů 100 Hz.

Práce je uvedena relativně stručným, ale věcným teoretickým pojednáním o základních vlastnostech ytterbiem dotovaných aktivních prostředích, stavu techniky v oblasti Yb:KYW laserů a laserových zesilovačích. Autor zde shrnuje nezbytné minimum znalostí pro úspěšný návrh Yb:KYW regenerativního zesilovače. Teoretická část práce je doplněna jednoduchým výpočtem hodnot zesílení v Yb:KYW krystalu odvozeným z Frantz-Nodvikova modelu.

V experimentální části autor podrobněji zkoumá parametry jednotlivých komponent zesilovače. Podrobně charakterizuje např. budicí polovodičový vláknově vázaný laser a zabývá se i spektroskopickými vlastnostmi nebo stanovením tepelné čočky v anizotropním krystalu Yb:KYW. Pomocí malého sondovacího laseru byl změřen koeficient zesílení použitého krystalu. Ze znalosti parametrů tepelné čočky navrhl student stabilní rezonátor pracující v zóně I dle diagramu stability. Navržený rezonátor byl následně odladěn a podrobně otestován v režimu volné generace, Q-spínání i regenerativního zesilovače širokopásmových pulsů prodloužených dispersním prodlužovačem. Během konstrukce regenerativního zesilovače řešil autor několik problémů, mj. s potlačením zesílené spontánní emise a smíšené generace v režimu zesilovače ultrakrátkých pulsů a otevírání dutiny ns laseru (cavity dumping), či přítomnost nových spektrálních složek generovaných Ramanovým rozptylem v KYW krystalu. Všechny parametry laseru byly podrobně zdokumentovány, analyzovány a prezentovány v předložené práci. Výsledky byly rovněž přijaty k prezentaci na mezinárodní konferenci HPLS&A 2022.

Diplomová práce jednoznačně prokázala schopnost autora samostatně analyzovat zadaný problém na základě stavu techniky a teoretických znalostí, dále schopnost navrhnout řešení a samostatně ho experimentálně ověřit. Během realizace regenerativního zesilovače s dlouhým rezonátorem se autor samostatně vypořádával s několika technickými komplikacemi a úspěšně dosáhl stanoveného cíle, zesílení ultrakrátkých pulsů na výstupní energii jednotek mJ. Při plnění úkolu strávil stovky hodin přípravou a experimentální prací v laboratoři. Seznámil se detailně s problematikou pulsních laserů a CPA systémů i použitím sofistikovaných laboratorních přístrojů pro analýzu optických pulsů a svazků. Zodpovědný přístup k experimentální práci, zpracování dat i schopnost stručně a jasně popsat výsledky práce jsou z předloženého textu na první pohled patrné.

Vlastní práce obsahuje veškeré předepsané náležitosti, rozsáhlý seznam literatury, je napsána srozumitelnou formou a neobsahuje žádné závažné faktické ani gramatické chyby. Považuji práci za výborně provedenou. Autor naplnil zadání diplomové práce a ta by měla být přijata k obhajobě. Vzhledem ke kvalitě práce a rozsáhlé experimentální činnosti hodnotím celkový výkon diplomanta i předloženou práci jako výborné.

Navrhuji hodnotit tuto práci klasifikačním stupněm **A – výborně**.

V Praze dne 19.5.2022

Ing. Martin Smrž, Ph.D.